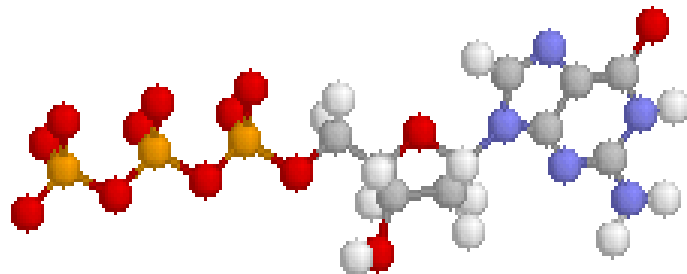


# UNITAT DIDÀCTICA 1:

## Vivim en l'edat del plàstic?



..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\Els plàstics.rm

**3r E.S.O.**

# **ACTIVITATS DE CONEIXEMENTS PREVIS:**



- **ACTIVITATS DE CONEIXEMENTS PREVIS:**

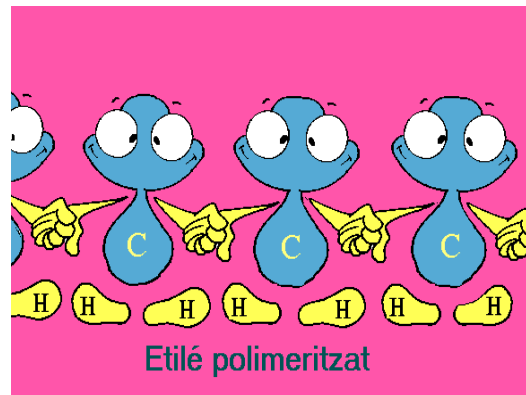
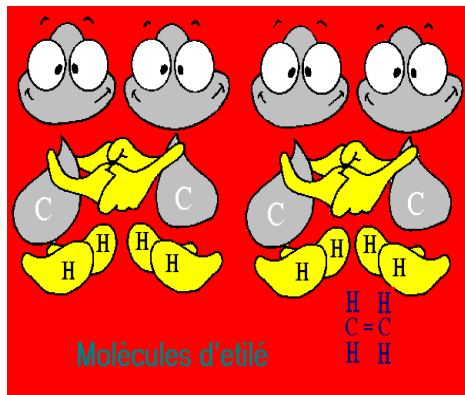
- Realització de preguntes a l'aire i resolució d'exercicis plantejats.

# A. D'INTRODUCCIÓ I DESENVOLUPAMENT.

**Els plàstics** poden definir-se com un conjunt de materials sintètics d'origen orgànic (petroli, carbó, cel·lulosa de materials vegetals, resines sintètiques, etc) fàcilment emmotllables amb calor i pressió.

## POLIMERITZACIÓ

- Exemple de polimerització de l'etilé per obtenir polietilé:



## Tipus d'unió dels monòmers.

•**Poliaddició:** els monòmers van reaccionant entre ells i es van unint un a un en forma de cadena, fins a formar una molècula gegant o polímer. S'obtenen homopolímers (els formats per monòmers del mateix tipus).

### Exemple creació homolímers



•**Copolimerització:** s'obtenen copolímers (combinació de dos o més monòmers). Segons com s'agrupin els monòmers poden formar copolímers: a l'atzar, alternat, en bloc i d'empelt.



A l'atzar



En bloc



D'empelt

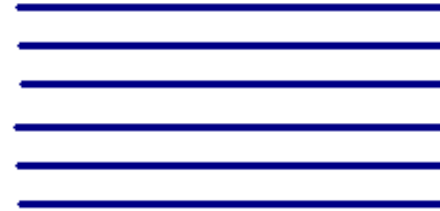
•**Policondensació:** forma polímers de monòmers que no en poden formar individualment i consisteix a fer una reacció química per aconseguir polímers.

# ESTRUCTURES MOLECULARS DELS POLÍMERS

- **Estructura lineal.**

Cadenes llargues i flexibles

(PE, PVC)



Polímer Lineal

- **Estructura ramifica.**

Reaccions petites en el procés

De síntesi i dona lloc a polímers

Menys resistents als esforços.

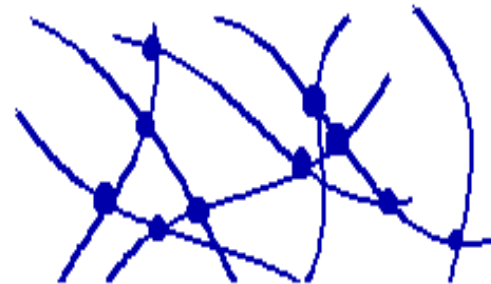


Polímer Ramificat

- **Estructura entrecreuada.**

• Xarxa que podria ser plana i admet grans

Deformacions sense rompre.



Polímer entrecreuat

# 1.-CLASSIFICACIÓ DELS PLÀSTICS



## 1.1.a.-CLASSIFICACIÓ GENERAL EN FUNCIÓ DEL SEU ORIGEN.

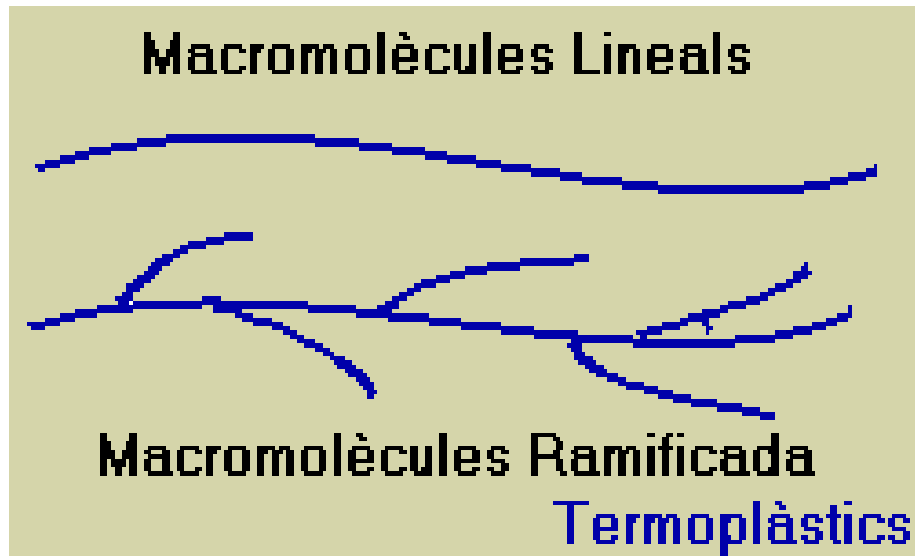
- **PLÀSTICS NATURALS:** provenen de substàncies naturals com la fusta, cotó, dels quals s'obté la matèria necessària per fabricar-lo. Substàncies com la cel·lulosa, proteïnes i àcids nucleics.
- **PLÀSTICS ARTIFICIALS O SINTÈCIS:** són aquells que es sintetitzen mitjançant procediments químics i s'obtenen generalment del petroli cru ("xapapote"), el carboni i del gas natural. Aquests s'empren mol en les branques de la tecnologia Mèdica (*medicaments*) i Agrícola (*fungicides, adobs, etc*) i Alimentària (*colorants i conservants*).



## 1.1.b.-CLASSIFICACIÓ GENERAL EN FUNCIO DE LES SEVES PROPIETATS

### TERMOPLÀSTICS

- Les seves característiques més importants són:
  - Es fonen i s'emmotllen.
  - Són reciclables.
  - A temperatura ambient poden ser tous o durs, rígids o flexibles.
  - Acostumen a ser polímers filamentosos (polimerització lineal).



exemples:

Polietilè.

PVC.

Niló.

Poliestirè.

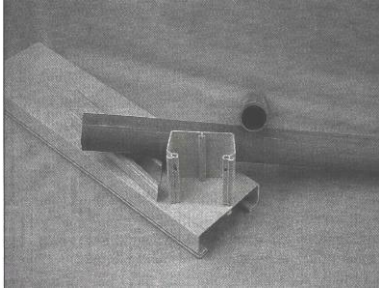
acrilats.



# a. Termoplásticos

---

## 1. PVC



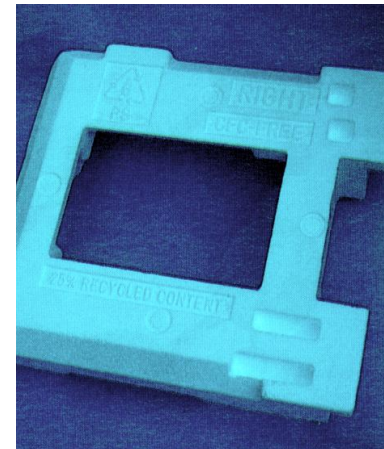
## 2. PE



## 3. Poliestireno



**Poliestireno duro**

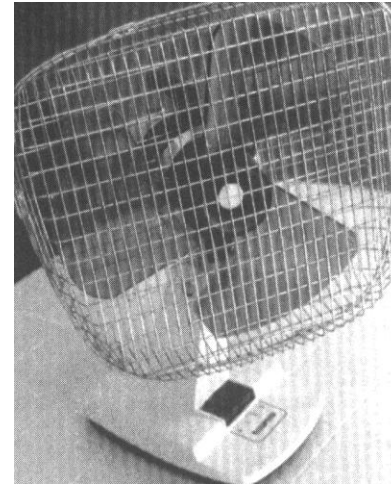
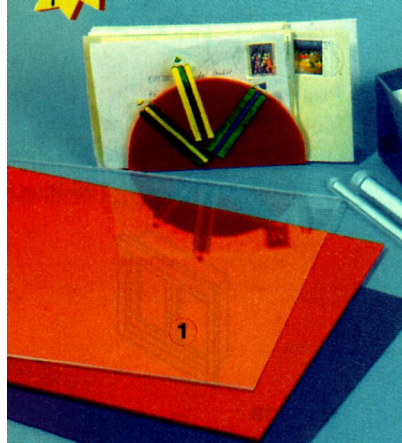


**Poliestireno expandido  
o porexpán**

## b. Termoplásticos

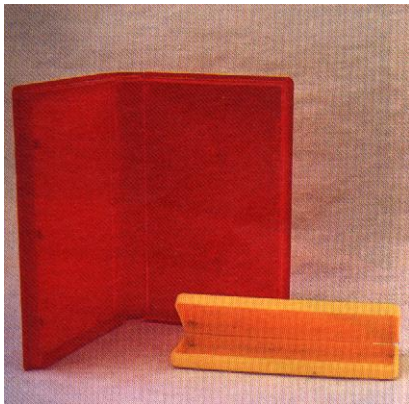
---

### 1. Polimetacrilatos (PMMA)

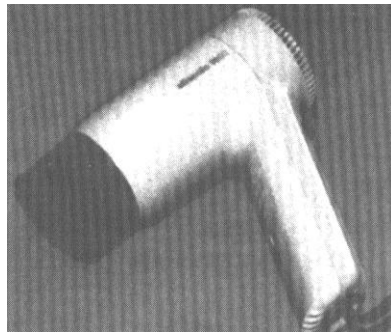


### 3. Policarbonatos (PC)

---



#### 1. Polipropileno



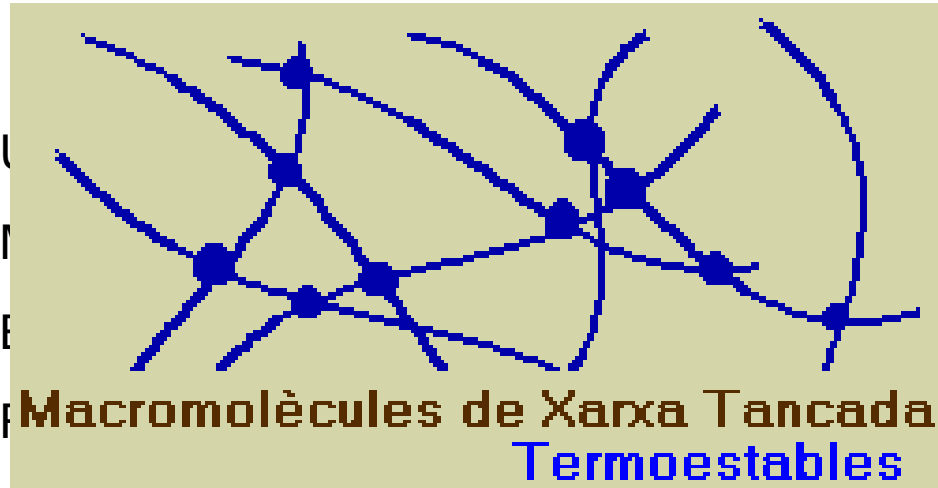
#### 1. poliamida



#### 1. Teflón Policlorotrifluoroetileno

# TERMOSTABLES

- Les seves característiques més importants són:
  - Canvien la seva estructura per efecte de la calor.
  - Adopten la forma definitiva per emmotllament, però només es poden escalfar una vegada per obtenir la forma definitiva.
  - En el procés d'escalfament pateixen una degradació molecular que no recuperen quan es refreden.
  - Són reciclables per procés químic.
  - S'obtenen per policondensació.



Examples:

- **Macron**
- Polietàere.

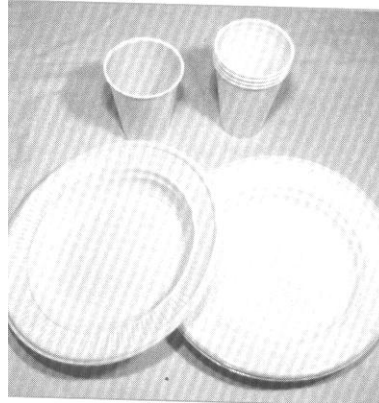


# . Termoestables

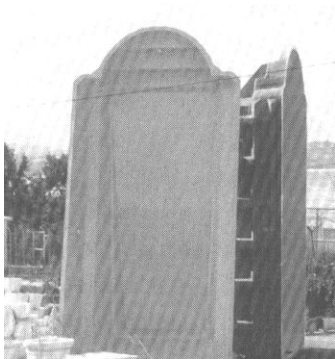
## 1. Resinas fenólicas Baquelita



## 1. Resinas úricas



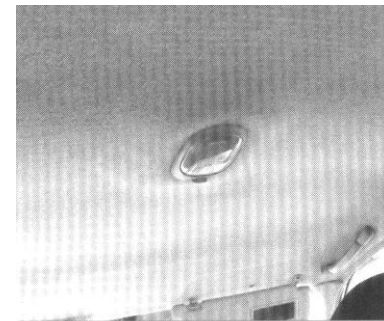
## 1. Resinas melamínicas



## 1. poliéster



## 1. Resinas de epóxido



## 1. poliuretano

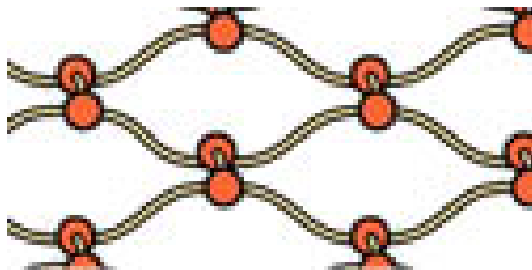
# ELASTÒMERS

Les seves característiques més importants són:

- Els elastòmers són hidrocarburs amb estructures moleculars que es desenvolupen fàcilment i que mostren valors d'allargament elàstic molt alts.
- Es distingeixen dels plàstics per l'elasticitat; quan se'ls aplica una força o una pressió, ( els elastòmers es deformen), i quan aquesta força cessa, tornen al seu estat inicial.

## PROPIETATS

- La propietat principal és l'elasticitat.
- Escassa conductivitat calorífica i elèctrica
- Bona resistència a l'abrasió.



Macromolècules de xarxa de malla amb pocs enllaços.

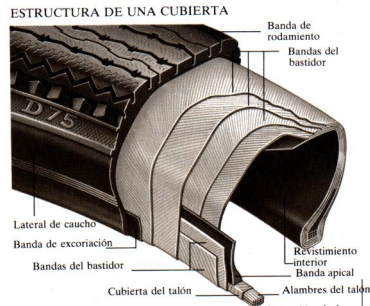
Exemples:

- El cautxú.
- Silicones.

# . Elastomeros

## 1. Copolímeros

### Butadieno-estireno (SBR)



## 2. Copolímeros

### butadieno-acronitrilo (NBR)



- Mangueras de gasolina
- rodillos de imprenta
- guantes
- calzados industriales

## 3. Etileno-Propileno (EPM)



- Juntas dilatación de puentes
- pavimentos
- parachoques

## 5. Neopreno o cloropreno (CR)



- Adhesivo de sobres
- cámaras de automóvil

- Recubrimiento de alambres y cables
- mangueras
- trajes de bucear



- Sellador
- Junta de materiales
- Aislante eléctrico
- cebador de bujías

## 4. Caucho butílico (IIR)

## 6. Siliconas

## 2.-PROCÉS DE FABRICACIÓ DELS PLÀSTICS.



**Ingredients** que contenen els plàstics:

1. Grànuls: serveixen de base sobre la que s'obté el plàstic.
2. Material complementari o carregues, que barrejades amb els grànuls, tenen la missió de millorar les propietats dels plàstics i així abaratir els costos de producció.
3. Colorants: per tal de donar-los l'aspecte desitjat.
4. Additius i catalitzadors: Substàncies que afegides en petites porcions, milloren les propietats dels plàstics al temps que faciliten el procés de polimerització.

### 3.-ADDITIUS

**Les diferents propietats dels polímers poden ser modificades o millorades afegint-hi diverses substàncies i additius.**

**Els additius només s'afegeixen en quantitats ínfimes però són determinants per a les propietats finals del plàstic.**

**Multipliquen la diversitat de propietats i, per tant, les possibilitats d'utilització dels materials.**





### 3.1.-PRINCIPALS TIPUS D'ADDITIUS

- **Plastificants** – Augmenten la tenacitat i la ductilitat.
- **Estabilitzants** - Són compostos químics que augmenten la resistència i combaten les causes i els efectes de les degradacions. Algunes, altament contaminants.
- **Lubricants** – Substàncies que milloren problemes de lliscament a màquines per això s'utilitzen per facilitar la manipulació en la maquinària durant els processos de transformació.
- **Absorbents UV** - Protegeixen als plàstic de la degradació per la llum solar. Només s'usen a la intempèrie.
- **Pigments** - Són els colorants. Poden ser minerals, inorgànics o orgànics.
- **Càrregues** - Sòlids que s'afegeixen en gran proporció al plàstic. Poden ser de textura pulverulent, fibrosa o tèxtil: el vidre, l'argila, el talc... Milloren la resistència mecànica i la tenacitat, a més d'abartir el cost del producte final.
- **Ignífugs** – també coneguts com "retardadors de flama" i dificulten la inflamació i posterior propagació de la flama en els polímers.
- **Desemmotllants** – substàncies orgàniques que faciliten el desemmotllament de les peces de plàstic.

## 4.-MÈTODES DE FABRICACIÓ D'OBJECTES DE PLÀSTICS.

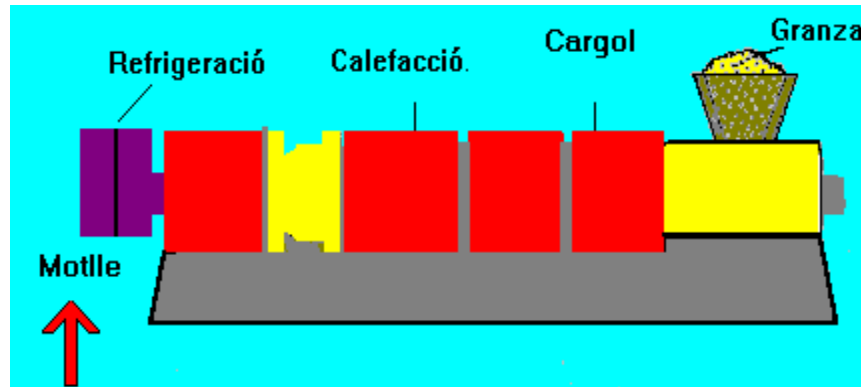
---

- . Extrusió
- . Extrusió i bufat
- . Emmotllament
- . Injecció
- . Buit
- . Compressió
- . Calandratge
- . Termoconformat
- 0. Premsatge per colada

**CONFORMACIÓ  
DELS POLÍMERS**

# 1.-EXTRUSIÓ:

..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\EXTRUSIÓ\EXTRUSIÓ.mov



Esquema màquina extrusora



# 1. Extrusión

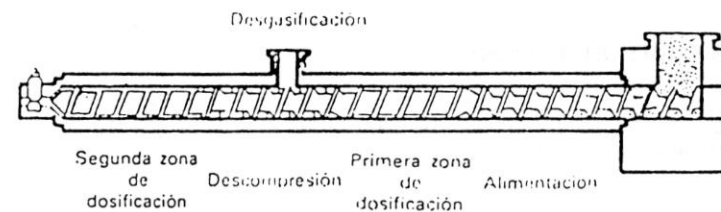
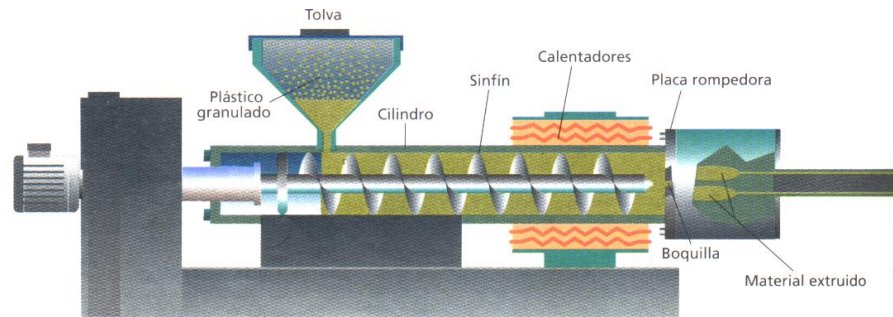


Figura 3

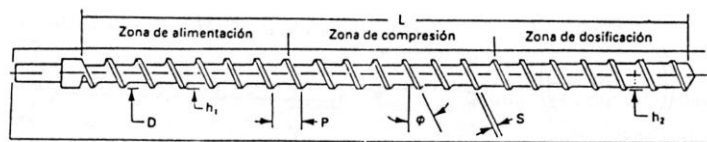
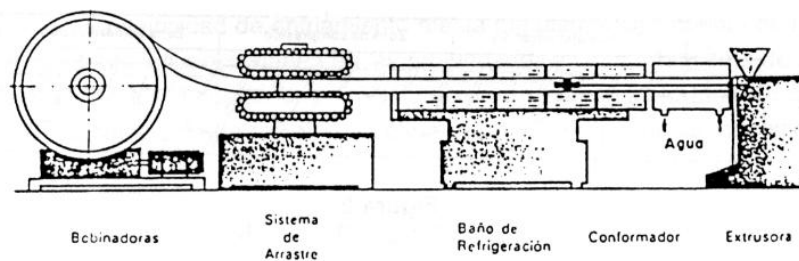
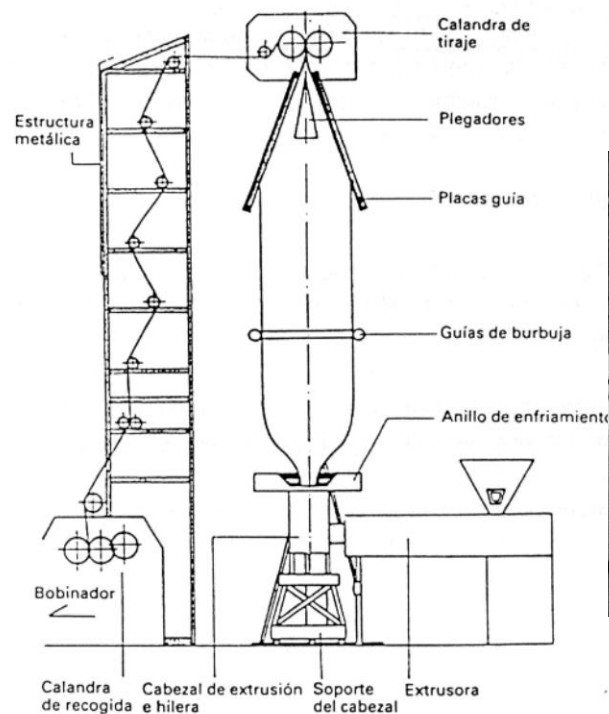


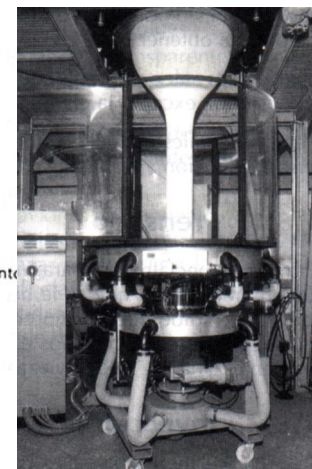
Figura 2



## 1a. Extrusión de tubos



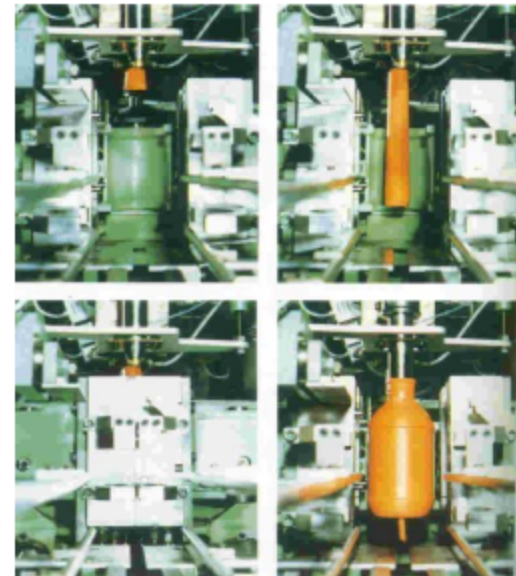
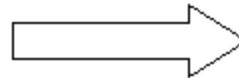
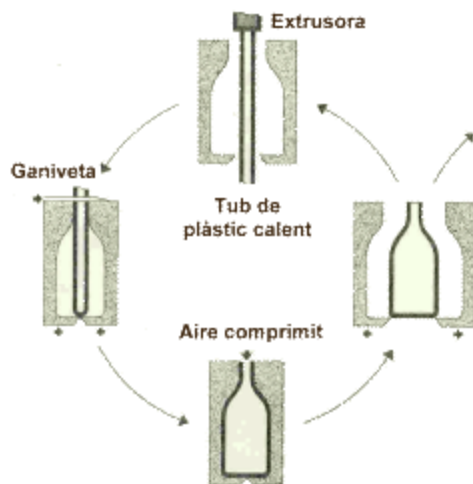
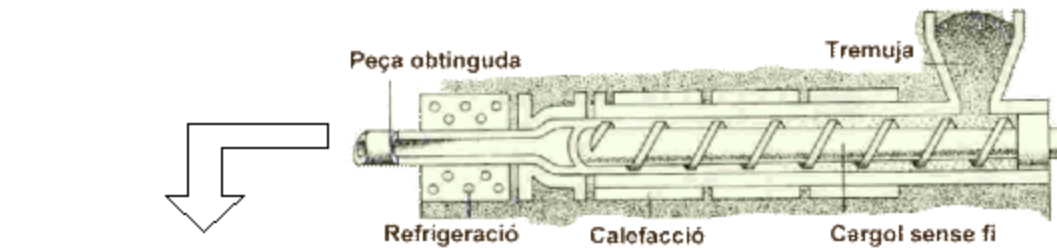
## 1b. Extrusión de films (bolsas)



## 2.-EXTRUSIÓ I BUFAT:

..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\BUFAT\BUFAT.mov

### 2.-EXTRUSIÓ I BUFAT:



### 3.-EMMOTLLAMENT:



..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\EMMO IMMERSIÓ\EMMO IMMERSIÓ

..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\EMMOTLLAMENT ROTACIONAL\EM

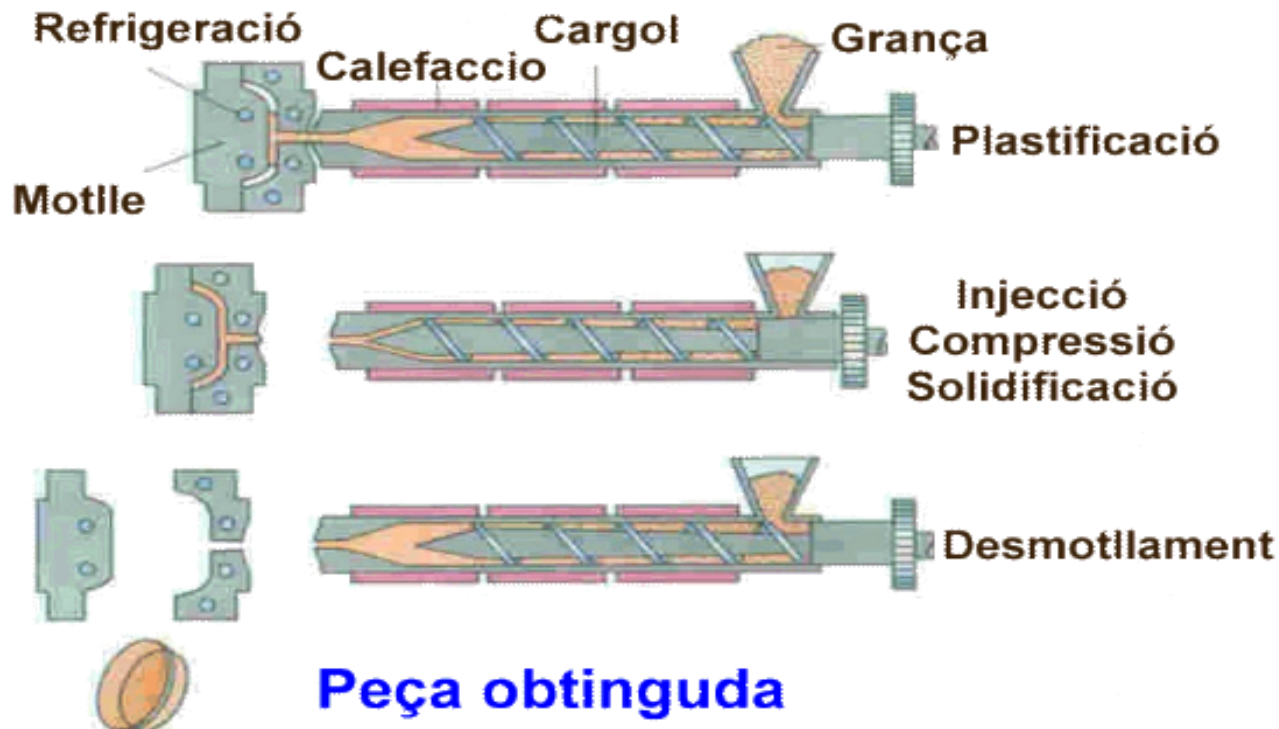


# 4.-INJECCIÓ:

..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\INJECCIÓ\INJECCIÓ.mov

## 4.-INJECCIÓ:

- En aquest procés, en el tub escalfador circula el granulat de plàstic gràcies a l'acció d'un caragol. El granulat arriba al final del tub fos, es troba amb un motlle i es fica dins.



## 6.-BUI:

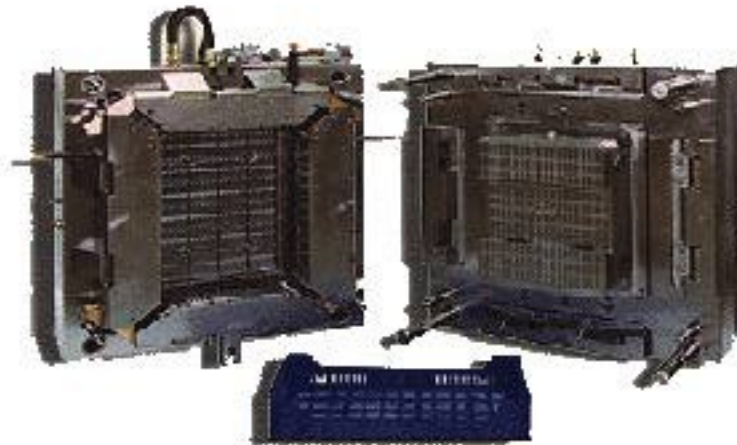
..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\BUI\BUI.mov

Es col·loca una làmina de plàstic damunt del motlle, l'escalfador que és a sobre del plàstic i l'escalfa. Després, el motlle agafa l'aire situat entre la làmina i el plàstic, per acció de la pressió atmosfèrica la làmina queda comprimida contra el motlle i n'adopta la forma.

## 7.-COMPRESSIÓ:

En aquesta tècnica hi ha una part fixa i una altra de mòbil amb sistemes d'escalfament. El plàstic es situa a la part fixa i amb la pressió i la temperatura que hi actua la part mòbil, el plàstic agafa la forma del motlle.

..\VIDEOS\_APUNTS\UD 1\COMPRESSIÓ\COMPRESSIÓ.mov



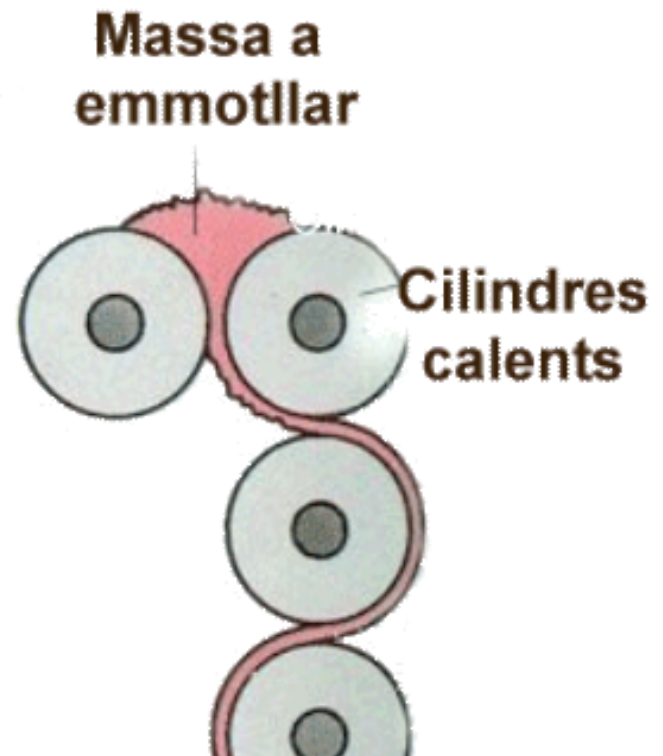


## 8.-CALANDRATGE:

..\VIDEOS\_APUNTS\UD\_1\CALANDRATGE\CALANDRATGE.mo

### 8.-CALANDRATGE:

**Consisteix a fer làmines de plàstics fent-ho passar per corrns escalfadors.**



### 3. Calandrado

#### 2a. Moldeo por compresión

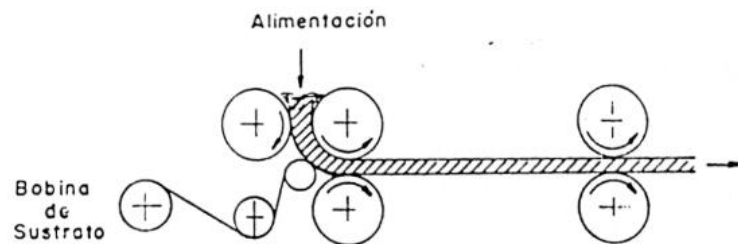
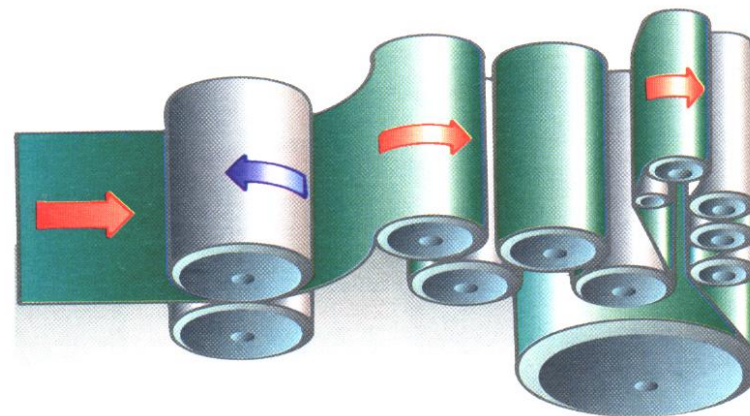
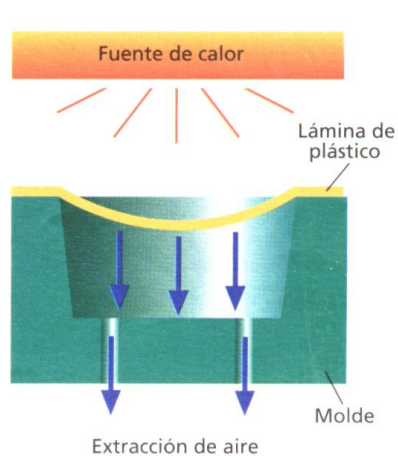


Figura 13

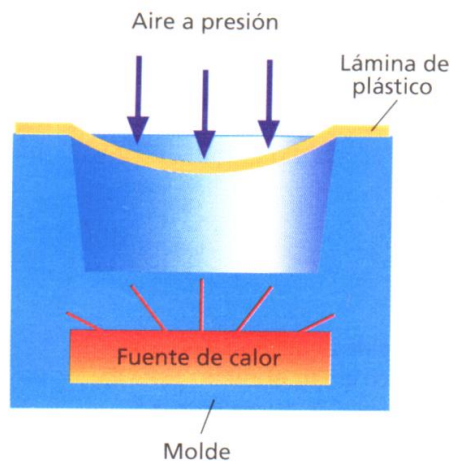
#### 2b. Moldeo por transferencia



### 4. Termoconformado



#### 4a. Termoconformado por vacío



#### 4b. Termoconformado por presión



#### Productos termoconformados

## 6.-EL RECICLATGE DELS PLÀSTICS. PROCESSOS ACTUALS.

### 1- Reducció a l'origen

Reduir les primeres matèries és bàsic tant per preservar el medi com per obtenir productes més econòmics.

Consisteix a utilitzar menys quantitat de plàstic per donar les mateixes prestacions.

Aquesta és la línia en què s'està treballant des de fa anys, i s'ha arribat a reduir fins a un 50% els envasos i embalatges. A més, se'n redueixen notablement els pesos, la qual cosa implica poder transportar més producte amb el mateix combustible.



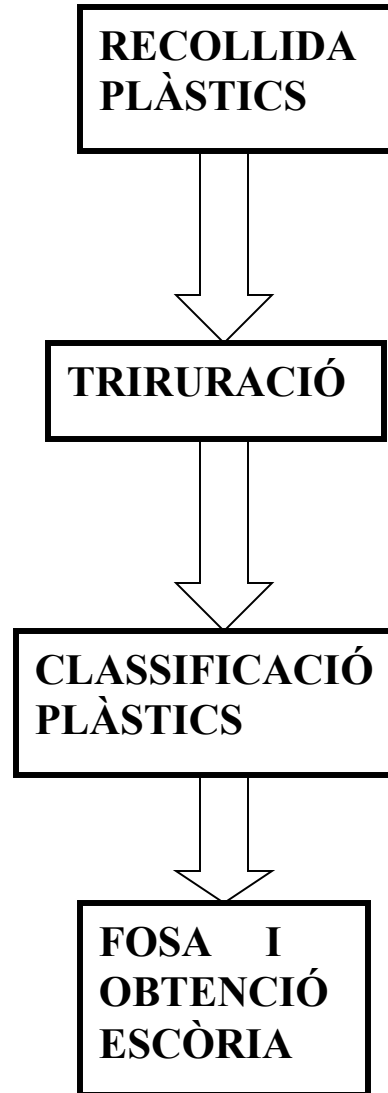
### 2- Reutilització

**Les característiques que tenen els plàstics (es poden rentar, esterilitzar...), ens permeten tornar-los a utilitzar.**

**Envasos com ara capsas, palets.... es poden reutilitzar.**

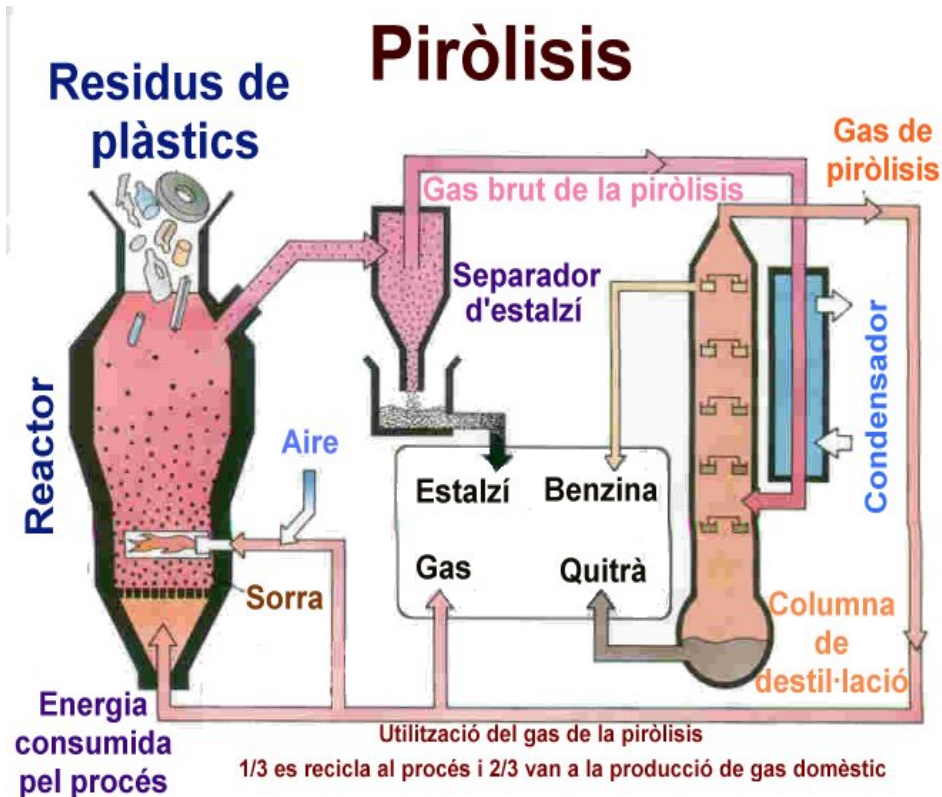
### 3- Recuperació

i ha tres opcions:



**2-Reciclatge químic.:** Pot ser mitjançant Hidrolisi i Craking

**3-Recuperació d'energia.:** mitjançant incineració o piròlisi





# APROFITAMENT DELS RESIDUS URBANS

## APROFITAMENT DELS RESIDUS URBANS



# **ACTIVITATS DE CONSOLIDACIÓ.**



# . Identificación de plásticos.

NÚMERO DE RECICLADO	SIGLAS	MATERIAL	DENSIDAD gr/cm <sup>3</sup>
		Caucho de silicona	0,8
5	PP	Polipropileno	0,85-0,92
4	LDPE	Polietileno de baja densidad	0,89-0,93
		Caucho natural	0,92-1,0
2	HDPE	Polietileno de alta densidad	0,94-0,98
	PA	Nailon 12	1,01-1,04
6	ABS	ABS Copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno	1,04-1,06
6	PS	Poliestireno	1,04-1,08
	EP	Resinas epoxi	1,1-1,4
	PMMA	Polimetacrilato de metilo	1,16-1,20
3	PVC	PVC plastificado (40%)	1,19-1,35
7	PC	Policarbonato	1,20-1,22
7	PUR	Poliuretanos entrecruzados	1,20-1,26
	PF	Resinas de fenol-formaldehido	1,26-1,28
	CA	Acetato de celulosa	1,25-1,35
		Celuloide	1,34-1,40
3	PVC	PVC rígido	1,38-1,41
	MF	Melamina-formaldeido	1,47-1,52
	UF	Polifloruro de vinilideno	1,7-1,8
	PTFE	Politritfluorcloroetileno	2,1-2,2

Densidad

Flotación

Fusión por calor

Temperatura de ignición

Velocidad de combustión



# 5. Identificació de plàstics.

Olor

Color de la flama

Comportament a la flama

Tipo	Comportamiento	Color de la llama	Olor y color del humo	Densidad (flota en agua)
PMMA	Arde y no se apaga al retirar el mechero. No deja residuos y se evapora. La llama chisporrotea.	Azul blanquecino o amarillo.	A frutas. Humo incoloro, incluso después de apagarse.	No
PE	Arde suavemente y se funde volviéndose transparente. Se carboniza y gotea.	Brillante y azul.	A parafina. Humo incoloro. Se torna blanco al apagarlo.	Sí
PA	Arde suavemente, se funde y gotea. Deja un residuo negro pardusco en los bordes.	Azul sin humo.	A pelo o cuero quemado. Sin humo.	No
PS	Deja un residuo negro pardusco en los bordes.	Brillante.	Olor dulzón. Humo negro abundante.	Sí
EC	Gotea, y al caer las gotas en agua, forman discos planos de color canela.	Apagado.	A papel quemado.	No
CA	Funde y se carboniza. Las gotas fundidas, al caer sobre el agua, forman gránulos esponjosos parduscos y negros.	Amarillo con un halo verde.	A papel quemado y a vinagre. Humo blanquecino.	No
PVC	Arde, pero si se retira la llama se apaga. Se reblandece y se carboniza al quemarse.	Verde claro.	A lejía, picante, irritante y tóxico. Vapores irritantes. Precaución.	No
MF	No se funde, se carboniza. Arde, pero si se retira, la llama se apaga.	Amarillo débil.	A pescado. Sin humo.	No

Prova de solubilitat

Tipo	Acetona	Acético
Poliètileno. (PE)	*	+
Policloruro de vinilo. (PVC)	+	+
Metacrilato. (PMMA)	•	•
Polièstireno. (PS)	•	*
Polipropileno. (PP)	*	*
Poliàmida. (PA)	+	*
Poliéster. (UP)	*	+
Poliuretano. (PUR)	+	•
Acetato de cel·losa. (CA)	•	•

• Lo disuelve, ablanda o vuelve quebradizo.

+ No lo disuelve ni altera.

\* No lo disuelve a temperatura ambiente, pero su acción prolongada o a alta temperatura altera sus propiedades.

# . Identificació de plàstics.

## Reacción Lieberman-Storch-Morawski

<b>MATERIAL</b>	<b>Inicial</b>	<b>Despues de 10 min.</b>	<b>Despues de calentar a 100°C</b>
Resinas fenólicas	Violeta rojizo-rosa	Pardo	Pardo-rojo
Polialcohol vinilico	Incoloro-amarillento	Incoloro-amarillento	Pardo- negro
Poliacetato de vinilo	Incoloror-amarillento	Gris azulado	Pardo-negro
Caucho clorado	Pardo amarillento	Pardo amarillento	Pardo amarillento-rojizo
Resinas epoxi	Incoloro a amarillo	Incoloror a amarillo	Incoloro a amarillo
Poliuretanos	Amarillo limón	Amarillo limón	Pardo, verde, fluorescente

# PRÀCTICA 1:



## IDENTIFICACIÓ DE PLÀSTICS:

### REQUERIMENTS

- Un got de precipitats de 500 cm<sup>3</sup>.
- Un bec Bunsen o d'alcohol.
- Mostres dels plàstics següents:
  - o Poliestirè.
  - o Polietilè.
  - o PVC.
  - o Resina Fenòlica (termostable).
  - o Metacrilat.
- Una mostra desconeguda (el material de la qual sigui algun dels anteriorment esmentats):
  - o Un ganivet.
  - o Un martell.
  - o Unes pinces metàl·liques.

# PRÀCTICA 1:

## COM FER-HO

1r. Dibuixa una taula, com la que s'indica al final, que et servirà per a construir-te amb mostres de plàstics coneguts una "clau d'identificació".

2n. Intenta de doblegar amb les mans el plàstic i anota si és o no flexible.

3r. Comprova si cada mostra dels plàstics es trenca o es pot tallar amb una ganiveta; anota-ho en el quadre que t'has confeccionat.

4t. Col·loca el tros de plàstic sobre aigua continguda en el vas de precipitats. Anota la teva observació en el quadre.

5è. Amb unes pinces metàl·liques agafa el tros de plàstic que ha de ser examinat i apropa'l a la flama sense que es cremi; observa'l i, si s'estova, és termoplàstic; si no, sí que és termoendurable o termoestable. Anota la teva observació a la clau.

6è. Ara acosta el tros a la part superior de la flama per comprovar si crema i com ho fa; fixa't com són el fum i l'olor que desprèn. Anota-ho a la teva clau.

7è. Ara dibuixa una taula d'observacions semblant a l'anterior i podràs identificar, amb la clau anterior si el plàstic desconegut pertany a algun dels tipus allí representats.

# TAULA D'IDENTIFICACIÓ DELS PLASTICS

PROVA	Polietilè	Poliestirè	PVC	Acrilics	Fenoplast Aminoplast
Flexibilitat					
Tall i fragilitat					
Densitat					
Calor					
Assaig a la flama					

# Imatges de les pràctiques.



Prova flexibilitat



Assaig a la flama



# PRÀCTICA 2:



## ESTUDI DE LES PROPIETATS MECÀNIQUES D'UNA BOSSA DE PLÀSTIC

### NECESSITES:

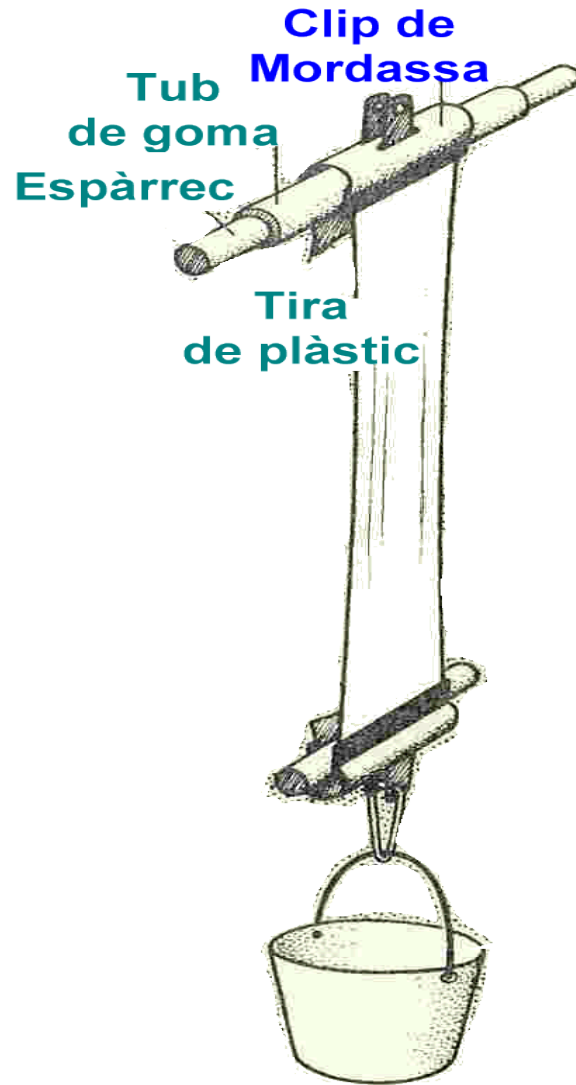
- Bosses de plàstic noves
- Clips de mordassa
- Varetes de vidre
- Suport universal, doble nous
- Barres de ferro, serjants
- Una galleda de plàstic, cinta mètrica
- Bosses de plàstic plenes de sorra

# PRÀCTICA 2:

## COM FER-HO:

- Prepara 10 bosses de plàstic amb 100 g cadascuna, nou bosses d'1 kg amb sorra dins.
- Pesa acuradament la galleda de plàstic i anota-ho.
- Talla tres tires d'una bossa de plàstic d'una amplada de 3-4 cm, una en sentit vertical, una altra en sentit horitzontal i una altra al biaix i d'una llargària.
- Munta un suport ben agafat a l'extrem d'una taula amb serjant.
- Munta amb dobles nous una vareta de ferro horitzontal, de manera que pugui suportar pesos fins a 10 kg. Amb els clips de mordassa, fixa ben fort una de les tires de plàstic deixant una llargària, sempre la mateixa, per exemple 20 cm.
- Penja la galleda de la punta de sota i anota l'estirament del plàstic. Ves afegint bosses de plàstic de 100 g de sorra i anota els resultats en una taula de dades.
- Repeteix el mateix per cada tira i anota, a més de les dades, qualsevol cosa que passi.
- Representa gràficament les dades i intenta d'explicar el comportament del plàstic en cada direcció d'acord amb el que es diu abans.

# PRÀCTICA 2: IMATGES PRÀCTICA.



# **ACTIVITATS D'AMPLIACIÓ.**

A thick, horizontal yellow brushstroke with a textured, painterly appearance, extending across the width of the slide below the title.

# **A. AMPLIACIÓ.**



- **1.-TREBALLA DE RECERCA DEL PROCÉS DE TRACTAMENTS DELS PLÀSTICS.**
- **2.-RECERCA DE FABRIQUES QUE ES DEDIQUEN A LA PRODUCCIÓ O TRACTAMENT DEL PLÀSTIC A LES ILLES BALEARS.**